Exercice N°5 :

Le long d'une corde suffisamment longue et tendue horizontalement se propage une onde progressive sinusoïdale avec la célérité constante $\mathbf{C = 15ms^{-1}}$. La source **S** débute son mouvement à la date $\mathbf{t = 0s}$.

On néglige l'amortissement et la réflexion des ondes.

1°) L'équation horaire du mouvement du point $\mathbf{M_1}$: $\mathbf{y_{M_1} = asin(\omega t)}$. Après passage en $\mathbf{M_1}$, l'onde arrive au point $\mathbf{M_2}$ de la corde tel que $\mathbf{M_1M_2 = 7,5cm}$, déterminer l'équation horaire du mouvement de $\mathbf{M_2}$.

2°) Sachant que $\mathbf{M_1}$ entre en vibration **0,03 s** après le début du mouvement de **S**.

a- Déterminer l'équation horaire du mouvement de S.

b- Représenter sur même repère les mouvements de **S** et de $\mathbf{M_1}$.

3°) Soient deux points **A et B** de la corde situés après $\mathbf{M_1}$ respectivement à la distance $\mathbf{d_1}$ **et** $\mathbf{d_2}$ **de** $\mathbf{M_1}$.

Exprimer le déphasage $\Delta\varphi = (\varphi_A - \varphi_B)$ en fonction de $\mathbf{d_1}$ et $\mathbf{d_2}$ et λ.

Déduire la relation entre $\mathbf{d_1}$ **et** $\mathbf{d_2}$ pour que **A** et **B** vibrent en quadrature de phase.

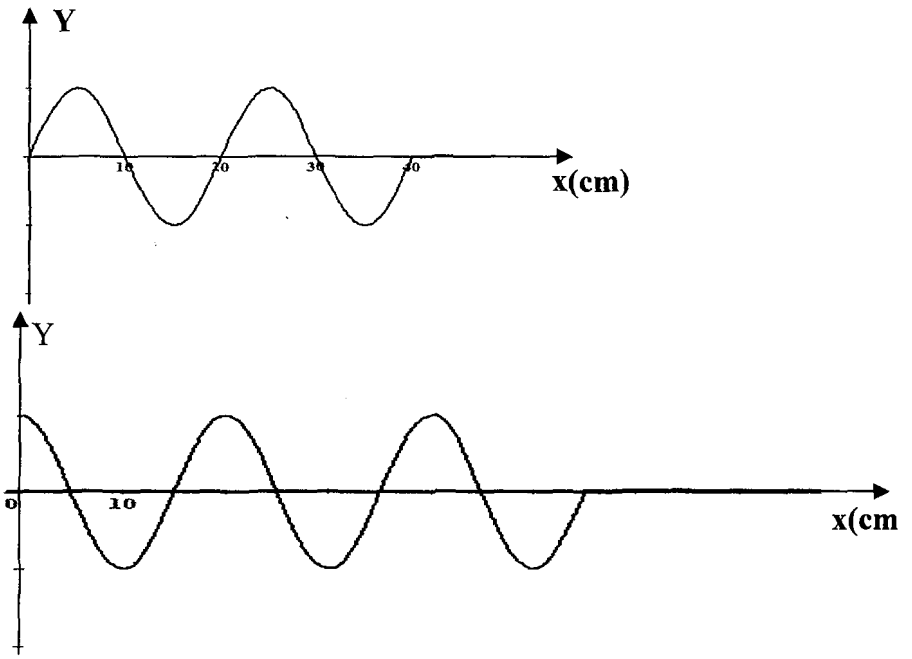
4°) Dans cette question, on prendra $\mathbf{y_s(t) = 10^{-2}sin\ (100\pi t + \pi)\ (m)}$.

a- Représenter l'aspect de la corde à la date $\mathbf{t = 4,5.10^{-2}s}$.

b- Déterminer le nombre et les positions des points de la corde ayant une élongation $\mathbf{y = -10^{-2}m}$ à la date $\mathbf{t = 4,5.10^{-2}s}$.

5°) On modifie la tension de la corde et le réglage du mouvement de la source et on représente l'aspect de la corde à deux instants $\mathbf{t_1}$ et $\mathbf{t_2}$ tels que $\mathbf{t_2 - t_1 = 0,75.10^{-2}s}$. (Voir courbe).

a- Déterminer la nouvelle célérité, la longueur d'onde et la nouvelle fréquence.

b- Calculer t_1 et t_2 correspond à ces deux aspects.

c- Etablir l'équation horaire du mouvement de la source.